

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-028055

(43)Date of publication of application : 31.01.1995

(51)Int.Cl. G02F 1/1335  
G02F 1/1343

(21)Application number : 05-170280

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 09.07.1993

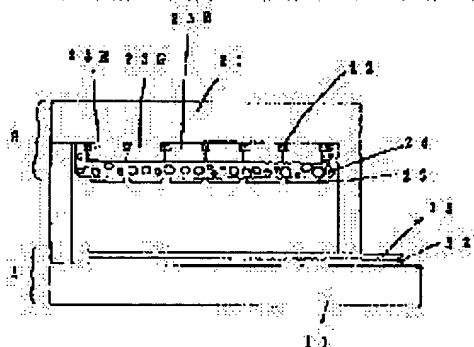
(72)Inventor : FUKUYOSHI KENZO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND PRODUCTION THEREOF

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a highly reliable reflection-type liq. crystal display having a wide angle of visual field irrespective of the position of a light source, having an excellent display screen and hardly causing display defect.

**CONSTITUTION:** An electrode consisting of the two layers of a patterned metallic thin film 12 and a transparent thin film 13 covering the film 12 is provided on a substrate 11 of an electrode plate 1 on the scanning side, and a transparent electrode 25 and a light scattering layer 24 are provided on a substrate 21 of the electrode plate 2 on the signal side. Since the light reflected from the metallic thin film 12 is scattered by the layer 24, the angle of visual field is increased. Besides, as the metallic thin film 12 is covered with the transparent thin film 13, the deterioration of the film 12 is prevented, and reliability is improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.06.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3049996

[Date of registration] 31.03.2000

[Number of appeal against examiner's decision 11-10834 of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 01.07.1999

[Date of extinction of right]

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] The liquid crystal display characterized by providing the following. The electrode board which arranged the scanning lateral electrode for driving liquid crystal. Another [ which arranged the electrode by the side of a signal ] electrode board. In the liquid crystal display which consists of liquid crystal pinched between these two electrodes boards, the above-mentioned scanning lateral-electrode board is equipped with the electrode which consists of a bilayer with the transparent thin film which covered pattern-like a metal thin film and this metal thin film, and has been arranged on a substrate, and another side and the above-mentioned signal lateral-electrode board are the bilayer of a transparent electrode and a light-scattering layer on a substrate.

[Claim 2] The liquid crystal display characterized by a metal thin film having the same pattern as a transparent thin film in the effective viewing area of a liquid crystal display in liquid crystal cover equipment according to claim 1.

[Claim 3] The liquid crystal display characterized by consisting of many rectangle patterns with which the metal thin film was arranged regularly in the effective viewing area of a liquid crystal display in a liquid crystal display

according to claim 1.

[Claim 4] The liquid crystal display characterized by containing the light-scattering material of the refractive index in which it distributes in a transparent resin and this transparent resin, and a light-scattering layer differs from the refractive index of this transparent resin in a liquid crystal display according to claim 1 to 3 as a principal component.

[Claim 5] The liquid crystal display characterized by light-scattering material consisting of the particle of 1 micrometer or less of diameters in a liquid crystal display according to claim 4.

[Claim 6] The liquid crystal display characterized by light-scattering material consisting of amorphous materials in a liquid crystal display according to claim 4 or 5.

[Claim 7] The liquid crystal display characterized by a light-scattering layer containing the color material which colors the transmitted light in a liquid crystal display according to claim 4 to 6.

[Claim 8] The liquid crystal display characterized by having the light-filter layer which colors the transmitted light between a light-scattering layer and a transparent electrode in a liquid crystal display according to claim 1 to 6.

[Claim 9] In the method of manufacturing the liquid crystal display which consists of liquid crystal pinched by the wooden floor the electrode board

which arranged the scanning lateral electrode for driving liquid crystal, another [ which arranged the electrode by the side of a signal ] electrode board, and these two electrodes -- Form a metal thin film on the substrate of a scanning lateral-electrode board, and an amorphous transparent electric conduction film is substantially formed on this metal thin film. Subsequently, the manufacture method of the liquid crystal display which \*\*\*\*\*s one by one, carries out patterning of these transparent electric conduction film and the metal thin film by the photolithography, and is characterized by pinching liquid crystal between the scanning lateral-electrode boards and signal lateral-electrode boards which manufactured the scanning lateral-electrode board and were obtained in this way.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

---

##### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the liquid crystal display which raised the reliability of a screen display by the display screen which was excellent while not calling at the position of the light source but expanding the angle of visibility about a reflected type liquid crystal display and its manufacture method, and its

manufacture method.

[0002]

[Description of the Prior Art] the electrode of two sheets which a liquid crystal display generally equips with a transparent electrode -- a wooden floor is made to pinch liquid crystal, it is constituted, the plane of polarization of the light which impresses voltage between this transparent electrode, is made to drive liquid crystal, and penetrates this liquid crystal is controlled, and a screen display of its transparency and un-penetrating is controlled and carried out with a polarization film

[0003] And in order to obtain sufficient luminosity for the display of such a liquid crystal display, the penetrated type liquid crystal display of the formula with a built-in lamp of a back light type or a light guide type which has arranged the light source (lamp) is widely used for the field or the side of a liquid crystal display.

[0004] this penetrated type liquid crystal display has large consumption of power with a lamp, and it is as practically equal as other display other than a liquid crystal display (CRT, PDP, etc.) -- it is power consumption and the feature of liquid crystal display original that moreover it is portable by the low power is spoiled

[0005] On the other hand, neither indoor light nor visitor light is used as the transmitted light of a liquid crystal display, and a lamp is not built in, but it

has become the ideal display of a low power, and a reflected type liquid crystal display is lightweight, and convenient also as portable.

[0006] As for the position of the observer who observes this display, in such a reflected type liquid crystal display, it is common to have the metal thin film which the above-mentioned indoor light and visitor light reflect uniformly the whole surface on the substrate of the electrode board (scanning lateral-electrode board) of an opposite side, or to prepare a reflective film uniformly the whole surface on another substrate, and to arrange at the above-mentioned substrate rear face. For example, in the color display liquid crystal display, the metallic-reflection film was prepared on the base material of the above-mentioned scanning lateral-electrode board, the transparent electrode was prepared through the light-filter layer which colors the transmitted light on this metallic-reflection film, and it was considering as the above-mentioned scanning lateral-electrode board.

[0007] Moreover, a metallic-reflection film is constituted to the same pattern as the above-mentioned electrode for a liquid crystal drive, and the method of using as this electrode for a liquid crystal drive is also proposed.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the

Invention] However, in the back plate board uniformly equipped with a metallic-reflection film the whole surface on the substrate of a scanning lateral-electrode board, when it was easy to produce a flow with a metallic-reflection film and a transparent electrode through the minute defect of the above-mentioned light-filter layer, and two or more transparent electrodes flowed with a metallic-reflection film, and voltage was impressed to the electrode of one of these, it had the trouble of having also driven the electrode of another side through the above-mentioned metallic-reflection film, and producing a display defect.

[0009] Moreover, when a metallic-reflection film was formed in the rear face of a scanning lateral-electrode board, a blemish tended to be attached to this metallic-reflection film by the manufacturing process of an electrode board, or the manufacturing process of a liquid crystal display, and this blemish caused a display defect.

[0010] moreover, in constituting a metallic-reflection film to the same pattern as the above-mentioned electrode for a liquid crystal drive and using it as this electrode for a liquid crystal drive Indoor light and visitor light reflected regularly by the pattern-like metallic-reflection film, and by the part in which a metallic-reflection film does not exist, since the reflected light was not

produced, with the degree of incident angle and an observer's position, the reflected light could not be observed, but the display screen may become dark, and it had the trouble that an angle of visibility was restricted as a result. Moreover, since this aluminum made a hydrate and an oxide and tends to have produced a display defect in using an aluminum thin film cheap as a metallic-reflection film, it was what lacks in reliability in respect of moisture resistance etc.

[0011] Furthermore, since the reflective film was prepared on the scanning lateral-electrode board of an opposite side with an observer's position, it also had the trouble that the screen formed of liquid crystal was reflected in the above-mentioned reflective film, and looked double again.

[0012] The place which this invention was made paying attention to such a trouble, and is made into the technical problem of this invention is irrespective of the position of the light source to offer a reflected type liquid crystal display with a large angle of visibility and the high reliability which a display defect cannot produce easily due to the display screen which was moreover excellent, and its manufacture method.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In the liquid crystal display which consists of liquid crystal pinched by the wooden floor

namely, the electrode board which arranged the scanning lateral electrode for invention concerning a claim 1 driving liquid crystal, another [ which arranged the electrode by the side of a signal ] electrode board, and these two electrodes

-- It has the electrode to which the above-mentioned scanning lateral-electrode board changes from a bilayer with the transparent thin film which covered pattern-like a metal thin film and this metal thin film, and has been arranged on a substrate, and another side and the above-mentioned signal lateral-electrode board presuppose that it is characterized by having the bilayer of a transparent electrode and a light-scattering layer on a substrate.

[0014] In such a liquid crystal display, it is reflected by the above-mentioned pattern-like metal thin film, and in the light-scattering layer of a signal side substrate, incident lights, such as indoor light and visitor light, are scattered about, and carry out outgoing radiation. For this reason, it does not call at the position of the source of an incident light, but becomes observable [ the above-mentioned scattered light ], and an angle of visibility increases remarkably.

[0015] Moreover, it becomes possible to increase the reliability of a liquid crystal display of this metal thin film remarkably, without a metal thin film's not deteriorating, therefore producing a display defect, since it is covered with the

transparent thin film. In addition, in addition to this, since the transparent thin film is carrying out the contact flow with the metal thin film, it becomes possible to reduce the resistance remarkably, and it also becomes possible to prevent an inter-electrode cross talk and to raise the homogeneity of a display. [0016] Claims 2 and 3 are invented by such reason for technical. That is, invention which invention concerning a claim 2 is characterized by a metal thin film having the same pattern as a transparent thin film in the effective viewing area of a liquid crystal display in liquid crystal cover equipment according to claim 1, and relates to another side and a claim 2 is characterized by consisting of many rectangle patterns with which the metal thin film was arranged regularly in the effective viewing area of a liquid crystal display in a liquid crystal display according to claim 1.

[0017] It can use, and it may be transparent and glass, a ceramic, plastic film, a plastics board, etc. may be made to color it black and the color of white and others as a base material of a scanning lateral-electrode board in invention concerning claims 1-3. In addition, it becomes possible to prevent the reflection of a beam of light which carried out incidence to the part in which the above-mentioned metal thin film does not exist, and to aim at improvement in the

contrast of the display screen, without forming a black stripe, if the black thing as a substrate is used. When the metal thin film is especially formed in the same rectangle pattern as a pixel, it becomes possible to prevent completely the reflected light from parts other than this pixel. Moreover, in the case of the half-transparency type reflected type liquid crystal display which contains a lamp in the interior of a liquid crystal display in preparation for the case where it is used in a dark dark room with little indoor light, a transparent thing is desirable.

[0018] Moreover, in invention concerning claims 1-3, the thin film of the multilayer structure constituted by carrying out the laminating of two sorts or more besides the thing of a monolayer of metals can be used as a metal thin film. A metal thin film with the reflection factor of the lights, such as silver besides cheap aluminum, an aluminium alloy, magnesium, and a nickel alloy, high as a metal which constitutes the thin film of a monolayer can be used. Moreover, it is also possible to carry out the laminating of the thin films, such as chromium, on the above-mentioned aluminum thin film, and to raise adhesion with a transparent thin film.

[0019] Moreover, in invention concerning claims 1-3, what contains the dispersion material which has the refractive index from which it distributes in a transparent

resin and this transparent resin, and the refractive index of this transparent resin differs as a light-scattering layer as a principal component can be used, and the beam of light which carried out incidence to this light-scattering layer produces refraction and reflection in the interface of a transparent resin and dispersion material, and changes the direction of outgoing radiation. And since this refraction and reflection are repeated when particle-like dispersion material is distributed in the transparent resin, outgoing radiation is substantially carried out in all the directions uniformly as a whole.

[0020] Invention concerning claims 4-5 is the object made based on such a technical background. Namely, invention concerning a claim 4 is set to a liquid crystal display according to claim 1 to 3. It is what is characterized by containing the light-scattering material of the refractive index in which it distributes in a transparent resin and this transparent resin, and a light-scattering layer differs from the refractive index of this transparent resin as a principal component. Moreover, invention concerning a claim 5 is characterized by light-scattering material consisting of the particle of 1 micrometer or less of diameters in a liquid crystal display according to claim 4.

[0021] In invention concerning a claim 4 or 5, as a transparent resin, the heat at

the time of liquid crystal display manufacture etc. is borne, the high resin of a visible light transmittance can be desirable, for example, the resin of acrylic, an epoxy system, and an urethane system etc. can be used, and a poly methyl acrylate resin can specifically be used. Moreover, when color material is included in this light-scattering layer so that it may mention later, it is desirable that patterning can be carried out by the technique of a photolithography, and the resin of the acrylic which gave photosensitivity as such a resin, or an epoxy system can be illustrated.

[0022] Moreover, the specification of the resin particle which has the refractive index of the above-mentioned transparent resin besides non-subtlety particles, such as titanium oxide, a zirconium oxide, a lead oxide, an aluminum oxide, oxidization silicon, a magnesium oxide, a zinc oxide, and a barium sulfate, and a different refractive index as light-scattering material can be carried out.

[0023] In addition, in order to prevent what the plane of polarization of the light which is refracted by the interface of this light-scattering material and transparent resin, and penetrates the inside of light-scattering material rotates, and the display grace of a liquid crystal display is reduced for (the light transmittance of the polarization film of the front face of display changes with rotatory

polarization, and the contrast of a screen falls), the amorphous materials which do not have a birefringence as the above-mentioned light-scattering material are desirable.

[0024] Invention concerning a claim 6 was made according to such a situation, and invention which relates to a claim 6 is characterized by light-scattering material consisting of amorphous materials in a liquid crystal display according to claim 4 or 5.

[0025] As such amorphous materials, polyvinyl benzene, poly ethylene tetrafluoride, etc. can be illustrated, for example.

[0026] In addition, what is necessary is just to equip the above-mentioned signal lateral-electrode board with the light-filter layer which colors the transmitted light in the liquid crystal display concerning claims 1-6, in carrying out color display. Under the present circumstances, it is also possible to be able to add color material in the above-mentioned light-scattering layer, to be also able to operate a lever light-scattering layer as it as a light-filter layer as it is, and to prepare a light-filter layer apart from a light-scattering layer.

[0027] And invention which was invented for claims 7 and 8 to respond to such a request, and relates to a claim 7 Invention which a light-scattering layer is characterized by containing the color material which colors the transmitted

light, and requires it for another side and a claim 8 in a liquid crystal display according to claim 4 to 6 In a liquid crystal display according to claim 1 to 6, it is characterized by having the light-filter layer which colors the transmitted light between a light-scattering layer and a transparent electrode.

[0028] In invention concerning a claim 7, as a color material, the organic pigment of the common knowledge conventionally applied to the light-filter layer can be applied, for example, a Phthalocyanine Green etc. can be used as green.

[0029] Moreover, in invention concerning a claim 8, a light-filter layer can apply the light-filter layer of \*\*\*\*\*. For example, it is the print-processes light filter formed by print processes, such as a pigment-content powder method light filter formed using the photopolymer and photolithography process which distributed the organic pigment, a staining-technique light filter which dyed and formed the resin with the color, offset printing, and intaglio printing offset printing or flexo print processes. In addition, you may form overcoat layers, such as an organic resin and oxidization silicon, on this light-filter layer if needed.

[0030] Moreover, in invention concerning claims 7 and 8, although color material or a light-filter layer can use the red and three green and blue colors which are the three primary colors of light, it can also



use the thing of four colors which may be three colors (complementary color of the above-mentioned light in three primary colors), such as cyanogen, a Magenta, and yellow, and added the white to these, or the color number beyond it.

[0031] Moreover, in invention concerning claims 1-8, the ITO thin film which adds a tin oxide as a dopant and changes in indium oxide as a transparent thin film, the thin film which adds a zirconium oxide, titanium oxide or a magnesium oxide, etc., and changes in indium oxide, the thin film which added the aluminum oxide in the zinc oxide, or the multilayered film which carried out the laminating of an indium oxide thin film and the above ITO can be used. And after forming these transparent thin films, the above-mentioned electrode configuration is processible by \*\*\*\*\*ing and carrying out patterning according to FOTORISOPUROSESU. In addition, if these metal thin film and a transparent thin film are \*\*\*\*\*ed after forming a metal thin film and a transparent thin film, since the etch rate of a metal thin film is quicker than the etch rate of a transparent thin film, a metal thin film is larger, it \*\*\*\*\*s, and a predetermined pattern may not be obtained. It is desirable to maintain substrate temperature at low temperature 180 degrees C or less, to \*\*\*\*\* and to carry out patterning of the metal thin film by making into an

etching resist the transparent thin film by which the etch rate formed the amorphous transparent thin film quickly and substantially, and \*\*\*\*\*ed, and subsequently carried out patterning of this transparent thin film, and patterning was subsequently carried out in this way, in order to form the metal thin film and transparent thin film of a pattern which avoid this and are made into the purpose with a sufficient precision. In addition, afterbaking can be carried out and the transparent thin film formed in this way can raise conductivity and visible-ray permeability by [ which carried out patterning to the electrode pattern ] making it oxidize.

[0032] Invention concerning a claim 9 was made based on such a reason, and relates to the manufacture method of the liquid crystal display concerning claims 1-8.

[0033] Namely, the electrode board which arranged the scanning lateral electrode for invention concerning a claim 9 driving liquid crystal, In the method of manufacturing the liquid crystal display which consists of liquid crystal pinched by the wooden floor another [ which arranged the electrode by the side of a signal ] electrode board, and these two electrodes -- Form a metal thin film on the substrate of a scanning lateral-electrode board, and an amorphous transparent electric conduction film is substantially formed

on this metal thin film. Subsequently, by the photolithography, it \*\*\*\*\*s one by one and patterning of these transparent electric conduction film and the metal thin film is carried out, and a scanning lateral-electrode board is manufactured and it is characterized by pinching liquid crystal between the scanning lateral-electrode boards and signal lateral-electrode boards which were obtained in this way.

[0034] in addition, invention concerning claims 1-9 -- setting -- the transparent thin film [ of a scanning lateral-electrode board ], and transparent-electrode top of a signal lateral-electrode board -- as an insulator layer -- SiO<sub>2</sub>, MgO, MgF<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, and CeO<sub>2</sub> etc. -- you may form an inorganic-oxide film

[0035]

[Function] According to invention concerning claims 1-8, it has the electrode to which the above-mentioned scanning lateral-electrode board changes from a bilayer with the transparent thin film which covered a metal thin film and this metal thin film, and has been arranged on a substrate. On the other hand, since the above-mentioned signal lateral-electrode board is equipped with the bilayer of a transparent electrode and a light-scattering layer on a substrate, it is reflected by the above-mentioned pattern-like metal thin film, and in the light-scattering layer of a signal side substrate, incident lights, such as indoor

light and visitor light, are scattered about, and carry out outgoing radiation. For this reason, it does not call at the position of the source of an incident light, but becomes observable [ the

above-mentioned scattered light ], and an angle of visibility increases remarkably.

[0036] Moreover, it becomes possible to increase the reliability of a liquid crystal display of this metal thin film remarkably, without a metal thin film's not deteriorating, therefore producing a display defect, since it is covered with the transparent thin film. In addition, in addition to this, since the transparent electrode is carrying out the contact flow with the metal thin film, it becomes possible to reduce the resistance remarkably, and it also becomes possible to prevent an inter-electrode cross talk and to raise the homogeneity of a display.

[0037] Moreover, in order according to invention concerning a claim 9 to form an amorphous transparent electric conduction film substantially, to \*\*\*\*\* one by one, to carry out [ to form a metal thin film on the substrate of a scanning lateral-electrode board, ] patterning of these transparent electrodes and the metal thin film by the photolithography subsequently on this metal thin film and to manufacture a scanning lateral-electrode board, it becomes possible to form the metal thin film and transparent thin film of the pattern made into the purpose with a

sufficient precision.

[0038]

[Example]

(Example 1) The liquid crystal display concerning this example As shown in drawing 1, the scanning lateral-electrode board 1 The glass substrate 11 with a thickness of 0.7mm, The aluminum thin film 12 with a thickness of 0.1micrometers prepared on this glass substrate 11 pitch 330micrometers a width of face [ of 310 micrometers ], and in the shape of a stripe pattern, It constitutes from a transparent thin film 13 with a thickness of 0.24 micrometers by which is the same pattern as this aluminum thin film 12, and the laminating was carried out to this aluminum thin film 12 by carrying out position adjustment. on the other hand, the signal lateral-electrode board 2 The glass substrate 21 with a thickness of 0.7mm, The organic black stripe 22 with a thickness of 1.0 micrometers prepared in parts other than the pixel on this glass substrate 21 with a width of face of 25 micrometers in the shape of a stripe, Respectively Red and the print-processes light-filter layers 23R, 23G, and 23B which were colored green and blue and were prepared between the above-mentioned organic black stripes in the shape of a stripe (however, the edge is piled up on the above-mentioned black stripe), The light-scattering layer 24 prepared in the shape of [ as aluminum thin film 12 pattern of the

above-mentioned scanning

lateral-electrode board 1 / same ] a stripe,

It constitutes from a transparent

electrode 25 with a thickness of 0.24

micrometers prepared pitch

110micrometers a width of face [ of 95

micrometers ], and in the shape of a

stripe (direction which intersects

perpendicularly with aluminum thin film

12 pattern of the above-mentioned

scanning lateral-electrode board 1).

Liquid crystal 3 is made to intervene, the

seal of these scanning lateral-electrode

board 1 and the signal lateral-electrode

board 2 is carried out, and they are made

to unify by the periphery among both.

[0039] In addition, the above-mentioned

light-scattering layer 24 distributes the

titanium oxide particle of the anatase

structure of 0.1 micrometers of mean

particle diameters in the photopolymer of

the negative mold which makes a phenol

novolak epoxy resin a frame.

[0040] The liquid crystal display

concerning this example is manufactured

at the following processes. That is, the

aluminum thin film 12 with a thickness

of 0.1 micrometers and the ITO thin film

13 with a thickness of 0.24 micrometers

were first formed to Mr. whole surface 1

by sputtering on the substrate 11 of the

scanning lateral-electrode board 1. In

addition, the substrate 11 formed

membranes continuously at the room

temperature mostly at this time, without

heating. Next, the resist film was formed

in the shape of a scanning lateral-electrode pattern on the ITO thin film 13 above-mentioned [ according to well-known FOTORISOPUROSESU ], with 25-degree C dilute hydrochloric acid, in about 1 minute, it \*\*\*\*\*ed and patterning of the above-mentioned ITO thin film 13 was carried out. ETCHIGU [ the mixed acid of 40-degree C a phosphoric acid / acetic acid / nitric acid / the aluminum thin film 12 / the same pattern as the above-mentioned ITO thin film 13 ]. And after this, 250 degrees C and heat-treatment of 1 hour were performed, and the above-mentioned ITO thin film 13 was oxidized. The resistance of the ITO thin film 13 fell by this heat-treatment, and sheet resistivity became about 0.4ohms / \*\*, and became 1/20 or less [ in the case of the ITO thin film 13 above-mentioned monolayer before heat-treatment ]. Moreover, the visible-ray permeability of the above-mentioned ITO thin film 13 improved with this, and crystallization arose. Moreover, the aluminum oxide was formed in the edge of the aluminum thin film 12 with this heat-treatment, and the corrosion resistance improved.

[0041] moreover, each of SMX-CF-SME by TOYO INK MFG. CO., LTD. after the signal lateral-electrode board 2 forms the black stripe 22 on a glass substrate 21 -- red and green and blue ink were used, it printed with intaglio printing offset printing, and the light-filter layers 23R,

23G, and 23B were formed Next, the titanium oxide particle of the anatase structure of 0.1 micrometers of mean particle diameters was distributed in the photopolymer of the negative mold which makes a phenol novolak epoxy resin a skeleton, on the above-mentioned light-filter layers 23R and 23G and 23B, applied, negatives were exposed and developed through the photo mask, it heated, the dura mater was carried out, and the above-mentioned light-scattering layer 24 was formed. Subsequently, the ITO thin film 25 was thick-formed by sputtering, patterning was carried out according to FOTORISOPUROSESU, and it considered as the transparent electrode 25.

[0042] (Example 2) The liquid crystal display concerning this example As shown in drawing 2, the scanning lateral-electrode board 4 The glass substrate 41 with a thickness of 0.7micro, The aluminum thin film 42 with a thickness of 0.15micro prepared 310micrometerx95micrometer in the shape of a rectangle pattern on this glass substrate 41, It constitutes from a transparent electrode 43 with a thickness of 0.24 micrometers which covered this aluminum thin film 42 and was prepared pitch 330micrometer a width of face [ of 320 micrometers ], and in the shape of a stripe pattern. on the other hand, the signal lateral-electrode board 4 The glass substrate 51 with a thickness of 0.7mm,

The coloring light-scattering layers 53R, 53G, and 53B of about 2 micrometers of thickness prepared in the shape of [ of 110 micrometers of \*\*\*\* ] a stripe on this glass substrate 51. It constitutes from a transparent electrode 55 with a thickness of 0.2 micrometers prepared pitch 110micrometer a width of face [ of 100 micrometers ], and in the shape of a stripe (direction which intersects perpendicularly with aluminum thin film 42 pattern of the above-mentioned scanning lateral-electrode board 4).

Liquid crystal 3 is made to intervene, the seal of these scanning lateral-electrode board 1 and the signal lateral-electrode board 2 is carried out, and they are made to unify by the periphery among both.

[0043] In addition, the above-mentioned coloring light-scattering layers 53R, 53G, and 53B consist of [ % of the weight / about 4 ] printing ink distributed and contained in the poly ethylene tetrafluoride particle with a particle size of 0.3 micrometers or less considering the organic pigment as 10 - 30 % of the weight, and light-scattering material. Moreover, effective-area resistance of the above-mentioned transparent electrode 43 is about 1ohm/\*\*.

[0044]

[Effect of the Invention] According to invention concerning claims 1-8, it becomes possible not to call at the position of the source of an incident light, but to become observable [ the

above-mentioned scattered light ], and for an angle of visibility to increase remarkably, and to increase the reliability of a liquid crystal display. Moreover, according to invention concerning a claim 9, it becomes possible to form a metal thin film and a transparent electrode with a sufficient precision.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is explanatory drawing of the liquid crystal display concerning the example of this invention.

[Drawing 2] Drawing 2 is explanatory drawing of the liquid crystal display concerning the example of this invention.

[Description of Notations]

1 Scanning Lateral-Electrode Board

11 Glass Substrate

12 Aluminum Thin Film

13 Transparent Thin Film

2 Signal Lateral-Electrode Board

21 Glass Substrate

22 Organic Black Stripe

23 Light-Filter Layer

24 Light-Scattering Layer

25 Transparent Electrode

3 Liquid Crystal

4 Scanning Lateral-Electrode Board

41 Glass Substrate

42 Aluminum Thin Film

53 Transparent Electrode

51 Glass Substrate

53R, 53G, 53B Coloring light-scattering  
layer

55 Transparent Electrode

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-28055

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 2 0	7408-2K	
	1/1343		8707-2K	

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願平5-170280

(22) 出願日 平成5年(1993)7月9日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 福吉 健蔵

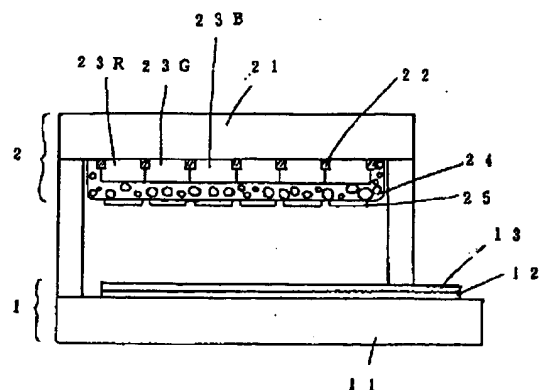
東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 光源の位置に係わらず視野角が広く、しかも優れた表示画面で表示欠陥の生じ難い信頼性の高い反射型液晶表示装置とその製造方法を提供すること。

【構成】 走査側電極板1の基板11上にパターン状の金属薄膜12とこの金属薄膜12を覆って配置された透明薄膜13との二層から成る電極を備え、他方、信号側電極板2の基板21上に透明電極25と光散乱層24とを備える。金属薄膜12からの反射光が光散乱層24で散乱されるため視野角が増大する。また、金属薄膜12が透明薄膜13で被覆されているためその劣化を防止して信頼性が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶を駆動するための走査側電極を配設した電極板と、信号側の電極を配設したもう一方の電極板と、これら両電極板の間に挟持された液晶とから構成される液晶表示装置において、

上記走査側電極板が、基板上にパターン状の金属薄膜とこの金属薄膜を覆って配置された透明薄膜との二層から成る電極を備え、

他方、上記信号側電極板が、基板上に透明電極と光散乱層との二層を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】請求項1記載の液晶表示装置において、液晶表示装置の有効表示領域において、金属薄膜が透明薄膜と同一のパターンを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】請求項1記載の液晶表示装置において、液晶表示装置の有効表示領域において、金属薄膜が規則的に配列された多数の矩形パターンから成ることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】請求項1～3のいずれかに記載の液晶表示装置において、光散乱層が、透明樹脂と、この透明樹脂中に分散され且つこの透明樹脂の屈折率と異なる屈折率の光散乱材とを主成分として含有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】請求項4に記載の液晶表示装置において、光散乱材が径1 $\mu$ m以下の微粒子から成ることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】請求項4又は5に記載の液晶表示装置において、光散乱材が非晶質材料から成ることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】請求項4～6のいずれかに記載の液晶表示装置において、光散乱層が透過光を着色する色材を含有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】請求項1～6のいずれかに記載の液晶表示装置において、光散乱層と透明電極との間に、透過光を着色するカラーフィルター層を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】液晶を駆動するための走査側電極を配設した電極板と、信号側の電極を配設したもう一方の電極板と、これら両電極板の間に挟持された液晶とから構成される液晶表示装置を製造する方法において、

走査側電極板の基板上に金属薄膜を成膜し、この金属薄膜上に実質的に非晶質の透明導電膜を成膜し、次いでフォトリソグラフィによりこれら透明導電膜と金属薄膜を順次エッチングしてパターンニングして走査側電極板を製造し、

こうして得られた走査側電極板と信号側電極板との間に液晶を挟持することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は反射型液晶表示装置とその製造方法に関し、特に光源の位置によらず視野角を拡大すると共に優れた表示画面で画面表示の信頼性を向上させた液晶表示装置とその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、一般に、透明電極を備える二枚の電極板の間に液晶を挟持させて構成されるもので、この透明電極間に電圧を印加して液晶を駆動させてこの液晶を透過する光の偏光面を制御し、偏光膜によってその透過・不透過を制御して画面表示するものである。

【0003】そして、このような液晶表示装置の表示に十分な明るさを得るため、液晶表示装置の面ないし側面に光源（ランプ）を配置したバックライト型やライトガイド型のランプ内蔵式の透過型液晶表示装置が広く利用されている。

【0004】この透過型液晶表示装置は、ランプによる電力の消費が大きく、液晶表示装置以外の他の表示装置（CRT、PDP等）と大差ない消費電力となっており、低消費電力でしかも携帯可能であるという液晶表示装置本来の特徴を損なっている。

【0005】一方、反射型液晶表示装置は、液晶表示装置の透過光として室内光や外来光を使用するもので、ランプを内蔵しておらず、低消費電力の理想的な表示装置となっており、軽量で携帯用としても便利なものである。

【0006】このような反射型液晶表示装置においては、この表示装置を観察する観察者の位置とは反対側の電極板（走査側電極板）の基板上の全面に一樣に上記室内光や外来光の反射する金属薄膜を備えるか、あるいは反射膜を別の基板上の全面に一樣に設けて上記基板裏面に配置することが普通である。例えば、カラー表示液晶ディスプレイにおいては、上記走査側電極板の基板上に金属反射膜を設け、この金属反射膜上に、透過光を着色するカラーフィルター層を介して透明電極を設けて上記走査側電極板としていた。

【0007】また、金属反射膜を、液晶駆動のための上記電極と同一パターンに構成し、この液晶駆動用電極として利用する方法も提案されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする問題点】しかしながら、走査側電極板の基板上の全面に一樣に金属反射膜を備える背面電極板においては、上記カラーフィルター層の微小欠陥を通して金属反射膜と透明電極との導通が生じやすく、複数の透明電極が金属反射膜と導通した場合には、その一方の電極に電圧を印加すると上記金属反射膜を介して他方の電極も駆動されて表示欠陥を生じるという問題点を有していた。



【0009】また、走査側電極板の裏面に金属反射膜を形成した場合にも、電極板の製造工程や液晶表示装置の製造工程でこの金属反射膜に傷が付きやすく、この傷が表示欠陥の原因となっていた。

【0010】また、金属反射膜を、液晶駆動のための上記電極と同一パターンに構成し、この液晶駆動用電極として利用する場合には、室内光や外来光がパターン状の金属反射膜で正反射し、金属反射膜の存在しない部位では反射光を生じないため、その入射角度と観察者の位置によって反射光が観察できず表示画面が暗くなる場合があり、この結果視野角が制限されるという問題点を有していた。また、金属反射膜として安価なアルミニウム薄膜を利用する場合には、このアルミニウムが水和物や酸化物を作って表示欠陥を生じやすいため、耐湿性等の点で信頼性に欠けるものであった。

【0011】更にまた、反射膜が観察者の位置とは反対側の走査側電極板上に設けられているため、液晶によって形成された画面が上記反射膜に映って二重に見えるという問題点をも有していた。

【0012】本発明はこのような問題点に着目してなされたもので、本発明の課題とするところは、光源の位置に係わらず視野角が広く、しかも優れた表示画面で表示欠陥の生じ難い信頼性の高い反射型液晶表示装置とその製造方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】すなわち、請求項1に係る発明は、液晶を駆動するための走査側電極を配設した電極板と、信号側の電極を配設したもう一方の電極板と、これら両電極板の間に挟持された液晶とから構成される液晶表示装置において、上記走査側電極板が、基板上にパターン状の金属薄膜とこの金属薄膜を覆って配置された透明薄膜との二層から成る電極を備え、他方、上記信号側電極板が、基板上に透明電極と光散乱層との二層を備えることを特徴とするものである。

【0014】このような液晶表示装置においては、室内光や外来光等の入射光は上記パターン状金属薄膜で反射され、信号側基板の光散乱層で散乱されて出射する。このため、入射光源の位置によらず上記散乱光を観察可能となり、視野角が著しく増大するものである。

【0015】また、この金属薄膜は透明薄膜により被覆されているため、金属薄膜が劣化することがなく、従って表示欠陥を生じることもなく、著しく液晶表示装置の信頼性を増大させることが可能となる。尚、この他、透明薄膜が金属薄膜と接触導通しているため、その抵抗値を著しく低下させることが可能となり、電極間のクロストークを防止して表示の均質性を向上させることも可能となる。

【0016】請求項2及び3はこのような技術的理由により発明されたものである。すなわち、請求項2に係る発明は、請求項1記載の液晶表示装置において、液晶表

示装置の有効表示領域において、金属薄膜が透明薄膜と同一のパターンを有することを特徴とするものであり、他方、請求項2に係る発明は、請求項1記載の液晶表示装置において、液晶表示装置の有効表示領域において、金属薄膜が規則的に配列された多数の矩形パターンから成ることを特徴とするものである。

【0017】請求項1～3に係る発明において、走査側電極板の基材としては、ガラス、セラミック、プラスチックフィルム、プラスチックボード等が利用でき、透明であってもよく、黒色、白色その他の色に着色させたものであってもよい。尚、基板として黒色のものを利用すれば、ブラックストライプを形成することなく、上記金属薄膜の存在しない部位に入射した光線の反射を防止して表示画面のコントラストの向上を図ることが可能となる。特に、金属薄膜が画素と同じ矩形パターンに形成されている場合には、この画素以外の部位からの反射光を完全に防止することが可能となる。また、室内光の少ない暗い暗室で使用する場合に備えて液晶表示装置内部にランプを内蔵する半透過型の反射型液晶表示装置の場合には、透明なものが好ましい。

【0018】また、請求項1～3に係る発明において、金属薄膜としては、単層のもの他、二種以上の金属を積層して構成される多層構造の薄膜が利用可能である。単層の薄膜を構成する金属としては、安価なアルミニウムの他、銀、アルミニウム合金、マグネシウム、ニッケル合金等の可視光の反射率の高い金属薄膜が利用できる。また、上記アルミニウム薄膜上にクロム等の薄膜を積層して、透明薄膜との密着性を向上させることも可能である。

【0019】また、請求項1～3に係る発明において、光散乱層としては、透明樹脂と、この透明樹脂中に分散され且つこの透明樹脂の屈折率の異なる屈折率を有する散乱材とを主成分として含有するものが利用でき、この光散乱層に入射した光線は透明樹脂と散乱材との界面で屈折と反射とを生じてその出射方向を変化させる。そして、微粒子状の散乱材が透明樹脂中に分散されている場合には、この屈折と反射とが繰り返されるため、全体としてあらゆる方向に実質的に均一に出射されるのである。

【0020】請求項4～5に係る発明はこのような技術的背景に基づいてなされた物である。すなわち、請求項4に係る発明は、請求項1～3のいずれかに記載の液晶表示装置において、光散乱層が、透明樹脂と、この透明樹脂中に分散され且つこの透明樹脂の屈折率と異なる屈折率の光散乱材とを主成分として含有することを特徴とするものであり、また、請求項5に係る発明は、請求項4に記載の液晶表示装置において、光散乱材が径1 $\mu$ m以下の微粒子から成ることを特徴とするものである。

【0021】請求項4又は5に係る発明において、透明樹脂としては、液晶表示装置製造時の熱等に耐え、可視

光透過率の高い樹脂が望ましく、例えば、アクリル系、エポキシ系、ウレタン系の樹脂等が使用でき、具体的にはポリメチルアクリレート樹脂が利用できる。また、後述するように、この光散乱層中に色材を含む場合にはフォトリソグラフィの手法でパターンニングできることが望ましく、このような樹脂としては感光性を付与したアクリル系やエポキシ系の樹脂が例示できる。

【0022】また、光散乱材としては、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化鉛、酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化マグネシウム、酸化亜鉛、硫酸バリウム等の無機微粒子の他、上記透明樹脂の屈折率と異なる屈折率を有する樹脂微粒子等が仕様できる。

【0023】尚、この光散乱材と透明樹脂との界面で屈折して光散乱材中を透過する光の偏光面が回転して液晶表示装置の表示品位を低下させる（偏光面の回転により表示装置前面の偏光膜の光透過率が変化し、画面のコントラストが低下する）ことを防止するため、上記光散乱材として複屈折のない非晶質材料が望ましい。

【0024】請求項6に係る発明はこのような事情によりなされたもので、すなわち、請求項6に係る発明は、請求項4又は5に記載の液晶表示装置において、光散乱材が非晶質材料から成ることを特徴とするものである。

【0025】このような非晶質材料としては、例えば、ポリビニルベンゼン、ポリ4フッ化エチレン等が例示できる。

【0026】尚、請求項1～6に係る液晶表示装置において、カラー表示する場合には、透過光を着色するカラーフィルター層を上記信号側電極板に備えればよい。この際、上記光散乱層に色材を添加して光散乱層をそのままカラーフィルター層として機能させることもできるし、光散乱層とは別にカラーフィルター層を設けることも可能である。

【0027】そして、請求項7及び8はこのような要請に応えるべく発明されたもので、請求項7に係る発明は、請求項4～6のいずれかに記載の液晶表示装置において、光散乱層が透過光を着色する色材を含有することを特徴とするものであり、他方、請求項8に係る発明は、請求項1～6のいずれかに記載の液晶表示装置において、光散乱層と透明電極との間に、透過光を着色するカラーフィルター層を備えることを特徴とするものである。

【0028】請求項7に係る発明において、色材としては、従来カラーフィルター層に適用されていた周知の有機顔料が適用でき、例えば、緑色顔料としてフタロシアニングリーン等が使用できる。

【0029】また、請求項8に係る発明において、カラーフィルター層は周知のカラーフィルター層が適用できる。例えば、有機顔料を分散した感光性樹脂とフォトリソグラフィプロセスを利用して形成した顔料分散法カラーフィルター、染料で樹脂を染色して形成した染色法

カラーフィルター、オフセット印刷法や凹版オフセット印刷法あるいはフレキソ印刷法等の印刷法で形成した印刷法カラーフィルター等である。尚、必要に応じてこのカラーフィルター層上に有機樹脂や酸化珪素等のオーバーコート層を形成してもよい。

【0030】また、請求項7及び8に係る発明において、色材又はカラーフィルター層は、光の三原色である赤色、緑色、青色の三色を利用することができるが、この他、シアン、マゼンタ、イエロー等の三色（上記光の三原色の補色）であってもよく、またこれらにホワイトを加えた4色もしくはそれ以上の色数のものを利用することもできる。

【0031】また、請求項1～8に係る発明において、透明薄膜としては酸化インジウムの中にドーパントとして酸化錫を添加して成るITO薄膜、酸化インジウムの中に酸化ジルコニウムや酸化チタン又は酸化マグネシウム等を添加して成る薄膜、あるいは酸化亜鉛の中に酸化アルミニウムを添加した薄膜、あるいは酸化インジウム薄膜と上記ITOとを積層した多層薄膜等が利用できる。そして、これら透明薄膜を形成した後、フォトリソプロセスに従ってエッチングしてパターンニングすることにより上記電極形状に加工することができる。尚、金属薄膜と透明薄膜とを成膜した後これら金属薄膜と透明薄膜とをエッチングすると、金属薄膜のエッチング速度が透明薄膜のエッチング速度より速いため金属薄膜がより大きくエッチングされて所定のパターンが得られない場合がある。これを避けて目的とするパターンの金属薄膜と透明薄膜とを精度良く形成するため、基板温度を180℃以下の低温に保ってエッチング速度が速く且つ実質的に非晶質の透明薄膜を成膜し、次いでこの透明薄膜をエッチングしてパターンニングし、次いでこうしてパターンニングされた透明薄膜をエッチングレジストとして金属薄膜をエッチングしてパターンニングすることが望ましい。尚、こうして形成された透明薄膜は、電極パターンにパターンニングした後加熱して酸化させることにより導電率と可視光線透過率を向上させることができる。

【0032】請求項9に係る発明はこのような理由に基づいてなされたもので、請求項1～8に係る液晶表示装置の製造方法に係るものである。

【0033】すなわち、請求項9に係る発明は、液晶を駆動するための走査側電極を配設した電極板と、信号側の電極を配設したもう一方の電極板と、これら両電極板の間に挟持された液晶とから構成される液晶表示装置を製造する方法において、走査側電極板の基板上に金属薄膜を成膜し、この金属薄膜上に実質的に非晶質の透明導電膜を成膜し、次いでフォトリソグラフィによりこれら透明導電膜と金属薄膜を順次エッチングしてパターンニングして走査側電極板を製造し、こうして得られた走査側電極板と信号側電極板との間に液晶を挟持することを特徴とするものである。

【0034】尚、請求項1～9に係る発明において、走査側電極板の透明薄膜や信号側電極板の透明電極上に、絶縁膜として $\text{SiO}_2$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{CeO}_2$ 等の無機酸化物膜を形成してもよい。

#### 【0035】

【作用】請求項1～8に係る発明によれば、上記走査側電極板が、基板上に金属薄膜とこの金属薄膜を覆って配置された透明薄膜との二層から成る電極を備え、他方、上記信号側電極板が、基板上に透明電極と光散乱層との二層を備えるため、室内光や外来光等の入射光は上記パ

ターン状金属薄膜で反射され、信号側基板の光散乱層で散乱されて出射する。このため、入射光源の位置によらず上記散乱光を観察可能となり、視野角が著しく増大する。

【0036】また、この金属薄膜は透明薄膜により被覆されているため、金属薄膜が劣化することがなく、従って表示欠陥を生じることもなく、著しく液晶表示装置の信頼性を増大させることが可能となる。尚、この他、透明電極が金属薄膜と接触導通しているため、その抵抗値を著しく低下させることが可能となり、電極間のクロス

トークを防止して表示の均質性を向上させることも可能となる。

【0037】また、請求項9に係る発明によれば、走査側電極板の基板上に金属薄膜を成膜し、この金属薄膜上に実質的に非晶質の透明導電膜を成膜し、次いでフォトリソグラフィによりこれら透明電極と金属薄膜を順次エッチングしてパターンニングして走査側電極板を製造するため、目的とするパターンの金属薄膜と透明薄膜とを精度良く形成することが可能となる。

#### 【0038】

##### 【実施例】

(実施例1) この実施例に係る液晶表示装置は、図1に示すように、走査側電極板1を厚さ0.7 $\mu\text{m}$ のガラス基板11と、このガラス基板11上に幅310 $\mu\text{m}$ 、ピッチ330 $\mu\text{m}$ のストライプパターン状に設けられた厚さ0.1 $\mu\text{m}$ のアルミニウム薄膜12と、このアルミニウム薄膜12と同一パターンで且つこのアルミニウム薄膜12に位置整合して積層された厚さ0.24 $\mu\text{m}$ の透明薄膜13とから構成し、一方、信号側電極板2を厚さ0.7mmのガラス基板21と、このガラス基板21上の画素以外の部位に幅25 $\mu\text{m}$ のストライプ状に設けられた厚さ1.0 $\mu\text{m}$ の有機ブラックストライプ22と、それぞれ赤色、緑色、青色に着色され上記有機ブラックストライプの間に(但し端部は上記ブラックストライプ上に重ねられている)ストライプ状に設けられた印刷法カラーフィルター層23R、23G、23Bと、上記走査側電極板1のアルミニウム薄膜12パターンと同一のストライプ状に設けられた光散乱層24と、幅95 $\mu\text{m}$ 、ピッチ110 $\mu\text{m}$ のストライプ状(上記走査側電極板1のアルミニウム薄膜12パターンと直交する方向)に設け

られた厚さ0.24 $\mu\text{m}$ の透明電極25とから構成し、これら走査側電極板1と信号側電極板2とを、両者の間に液晶3を介在させて周辺部でシールして一体化させたものである。

【0039】尚、上記光散乱層24は、フェノールノボラックエポキシ樹脂を骨格とするネガ型の感光性樹脂中に平均粒径0.1 $\mu\text{m}$ のアナターゼ構造の酸化チタン微粒子を分散させたものである。

【0040】この実施例に係る液晶表示装置は以下ののような工程で製造したものである。すなわち、まず、走査側電極板1の基板11上にスパッタリングにより厚さ0.1 $\mu\text{m}$ のアルミニウム薄膜12と厚さ0.24 $\mu\text{m}$ のITO薄膜13とを全面一様に成膜した。尚、この際、基板11は加熱することなくほぼ室温で連続的に成膜した。次に、公知のフォトリソプロセスに従った、上記ITO薄膜13上に走査側電極パターン状にレジスト膜を形成し、25℃の希塩酸で上記ITO薄膜13を約1分間でエッチングしてパターンニングした。40℃のリン酸/酢酸/硝酸の混酸でアルミニウム薄膜12を上記ITO薄膜13と同一パターンにエッチングした。そして、この後、250℃、1時間の加熱処理を行って、上記ITO薄膜13を酸化した。この加熱処理によりITO薄膜13の抵抗値が低下して面積抵抗が約0.4 $\Omega/\square$ となり、加熱処理前の上記ITO薄膜13単層の場合の1/20以下となった。またこれと共に上記ITO薄膜13の可視光線透過率が向上し、また結晶化が生じた。またこの加熱処理に伴ってアルミニウム薄膜12の端部に酸化アルミニウムが形成され、その耐食性が向上した。

【0041】また、信号側電極板2は、ガラス基板21上にブラックストライプ22を形成した後、東洋インキ製造(株)製SMX-CF-SMEのそれぞれ赤色、緑色、青色のインキを使用し、凹版オフセット印刷法で印刷してカラーフィルター層23R、23G、23Bを形成した。次に、フェノールノボラックエポキシ樹脂を骨格とするネガ型の感光性樹脂中に平均粒径0.1 $\mu\text{m}$ のアナターゼ構造の酸化チタン微粒子を分散させ、上記カラーフィルター層23R、23G、23B上に、塗布し、フォトマスクを介して露光・現像し、加熱して硬膜して上記光散乱層24を形成した。次いでITO薄膜25をスパッタリングにより厚成膜し、フォトリソプロセスに従ってパターンニングして透明電極25とした。

【0042】(実施例2) この実施例に係る液晶表示装置は、図2に示すように、走査側電極板4を厚さ0.7 $\mu\text{m}$ のガラス基板41と、このガラス基板41上に310 $\mu\text{m} \times 95 \mu\text{m}$ の矩形パターン状に設けられた厚さ0.15 $\mu\text{m}$ のアルミニウム薄膜42と、このアルミニウム薄膜42を覆って幅320 $\mu\text{m}$ 、ピッチ330 $\mu\text{m}$ のストライプパターン状に設けられた厚さ0.24 $\mu\text{m}$ の透明電極43とから構成し、一方、信号側電極板4を厚さ

9

0.7mmのガラス基板51と、このガラス基板51上に幅約110 $\mu$ mのストライプ状に設けられた膜厚約2 $\mu$ mの着色光散乱層53R、53G、53Bと、幅100 $\mu$ m、ピッチ110 $\mu$ mのストライプ状（上記走査側電極板4のアルミニウム薄膜42パターンと直交する方向）に設けられた厚さ0.2 $\mu$ mの透明電極55とから構成し、これら走査側電極板1と信号側電極板2とを、両者の間に液晶3を介在させて周辺部でシールして一体化させたものである。

【0043】尚、上記着色光散乱層53R、53G、53Bは、有機顔料を10～30重量%と、光散乱材として粒径0.3 $\mu$ m以下のポリ4フッ化エチレン微粒子を約4重量%とを分散して含有する印刷インキから構成されている。また、上記透明電極43の実効面積抵抗は約1 $\Omega$ /□である。

【0044】

【発明の効果】請求項1～8に係る発明によれば、入射光源の位置によらず上記散乱光を観察可能となり、視野角が著しく増大し、また液晶表示装置の信頼性を増大させることが可能となる。また、請求項9に係る発明によれば、金属薄膜と透明電極とを精度良く形成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

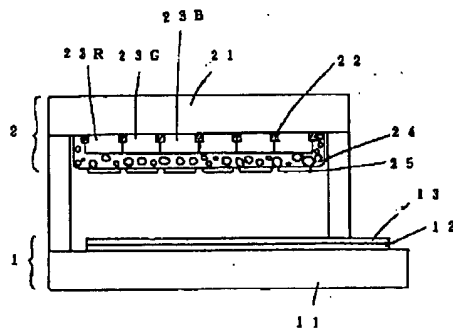
【図1】図1は本発明の実施例に係る液晶表示装置の説明図。

【図2】図2は本発明の実施例に係る液晶表示装置の説明図。

【符号の説明】

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1           | 走査側電極板      |
| 11          | ガラス基板       |
| 12          | アルミニウム薄膜    |
| 13          | 透明薄膜        |
| 2           | 信号側電極板      |
| 21          | ガラス基板       |
| 22          | 有機ブラックストライプ |
| 23          | カラーフィルター層   |
| 24          | 光散乱層        |
| 25          | 透明電極        |
| 3           | 液晶          |
| 4           | 走査側電極板      |
| 41          | ガラス基板       |
| 42          | アルミニウム薄膜    |
| 53          | 透明電極        |
| 51          | ガラス基板       |
| 53R、53G、53B | 着色光散乱層      |
| 55          | 透明電極        |

【図1】



【図2】

